

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日  
Date of Application:

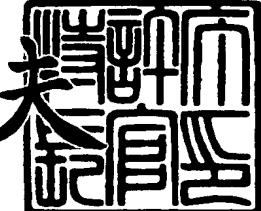
出願番号 特願2003-092147  
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP 2003-092147]

出願人 富士通株式会社  
Applicant(s):

2003年11月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康太  


出証番号 出証特2003-3097282

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0350149  
【提出日】 平成15年 3月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G03G 15/20103  
【発明の名称】 定着ユニット、熱定着ローラ及びそれを有する記録装置  
、並びに、その製造方法  
【請求項の数】 5  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 長崎 良樹  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100110412  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 藤元 亮輔  
【電話番号】 03-3523-1227  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 062488  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9907300  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 定着ユニット、熱定着ローラ及びそれを有する記録装置、並びに、その製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラに加圧力を加える加圧部と、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着された駆動ギアとを有し、前記加熱部により前記熱定着ローラが加熱された状態では、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上になるように設定されることを特徴とする定着ユニット。

【請求項 2】 駆動ギアが装着される熱定着ローラであって、加熱時にその外径が駆動ギアの内径以上になるように設定された熱定着ローラ。

【請求項 3】 トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、厚さが0.6mm以下の金属材料製の中空形状の熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着された駆動ギアとを有することを特徴とする定着ユニット。

【請求項 4】 請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の定着ユニットを使用してトナーを記録紙に加熱及び加圧することによって定着し、前記記録紙に情報を記録可能な第1のモードと、

前記定着ユニットの加熱を休止する第2のモードとを有する記録装置ことを特徴とする記録装置。

【請求項 5】 トナーを記録紙に定着するための定着ユニットを製造するための方法であって、

前記トナーを加熱すると共に前記記録紙に加圧し、第1の熱膨張係数を有する中空円筒形状の熱定着ローラを形成するステップと、

第1の熱膨張係数よりも小さい第2の熱膨張係数を有し、前記熱定着ローラを回転駆動する中空の駆動ギアを形成するステップと、

前記熱定着ローラの外側に前記駆動ギアを装着するステップとを有し、

前記熱定着ローラ形成ステップと前記駆動ギア形成ステップは、前記トナーを加熱する際に、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上になるよう、前記第1及び第2の熱膨張係数を考慮して常温時の前記熱定着ローラの外径及び前記駆動ギアの内径を設定することを特徴とする方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【産業上の利用分野】

本発明は、一般に、記録装置に係り、特に、レーザープリンタ、コピー機、ファックス機などの電子写真式記録装置の定着ユニットの構造に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年の電子写真式記録装置は、高速動作と低価格化が益々要求される一方で、環境性に配慮して省電力化も要求されてきている。このため、電子写真式記録装置は、直ちに印刷可能なスタンバイモードと省電力モード（又は「スリープモード」とも呼ばれる。）を備え、非稼動時には省電力モードに移行することによって消費電力を抑えている。

##### 【0003】

電子写真式記録装置は、トナーを加圧及び加熱によって定着する定着ユニットを有している。定着ユニットは、典型的に、中空円筒形状の熱定着ローラと、熱定着ローラを加熱するために熱定着ローラの中空部にその長手方向に沿って配置されるハロゲンランプと、熱定着ローラに接触してこれを加圧するゴムローラと、熱定着ローラを回転駆動するために熱定着ローラに装着された駆動ギアとを有する。熱定着ローラはその端部に切り欠き部を有し、一方、駆動ギアは突起部を有する。駆動ギアは、突起部が切り欠き部に嵌合するように熱定着ローラの外側に装着される。このような定着ユニットの構造は、比較的低価格であるため、多くの電子式記録装置で採用されている。

## 【0004】

定着ユニットの前段に設けられた転写ユニットによってトナーが転写された記録紙は、熱定着ローラとゴムローラとの間を通過する際に、加熱及び加圧され、その結果、トナーが溶融して記録紙に定着する。熱定着ローラが回転することによって、記録紙は熱定着ローラとゴムローラとの間を通過する。駆動ギアは突起部を介して熱定着ローラに駆動力を印加するため、突起部と切り欠き部との接触部が作用点になる。

## 【0005】

かかる接触部には応力が集中して切り欠き部を変形させるため、接触部の近傍から疲労亀裂が発生しやすくなる。そこで、かかる疲労亀裂を防止するために熱定着ローラを積層構造にして作用点に印加される力を分散する方法が既に提案されている（特許文献1）。なお、その他の従来技術としては、例えば、特許文献2及び3がある。

## 【0006】

定着ユニットは、このように、加熱用のハロゲンランプを備えているため、記録装置内で一般には最も多くの電力を消費する。このため、省電力モードでは、ハロゲンランプを消灯して加熱を休止することによって消費電力の抑制を実現している。しかし、省電力モードからスタンバイモードに復帰して印刷する際、あるいは、最初の電源投入時には、ハロゲンランプを点灯して定着ローラを印刷に必要な温度まで加熱するウォームアップが必要となる。ウォームアップ時間が長くなるとユーザの待ち時間が増え、ユーザの高速動作に対する期待度、即ち、顧客満足度を低下させる。

## 【0007】

これに対して、フィルムにセラミックヒータを埋め込んだベルト構造の定着方式を採用している製品は既に知られている。また、ハロゲンランプの出力を増加することも考えられる。これらの方程式は共にウォームアップ時間の短縮には寄与するものであるが、前者は構成部材が高価であり、後者は高電力消費のために高価であり、いずれも低価格化の要請からは好ましくない。

## 【特許文献1】

特開平10-111615号公報

【特許文献2】

特開平10-267111号公報

【特許文献3】

特公平8-10983号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者は、上記問題を解決するために、熱定着ローラの肉厚を可能な限り薄くすることで熱容量を下げ、瞬時に加熱できるようにすることを鋭意検討した。例えば、熱定着ローラをアルミニウムから構成し、従来の肉厚1.8mmを1.0mm以下、例えば、0.6mm程度まで薄くすると、ウォームアップ時間は約80秒から約20秒に改善されることを発見した。しかし、熱定着ローラを薄肉にするとその強度が弱くなるために、上述の問題が顕著となる。このため、繰り返しの使用により、作用点近傍から疲労亀裂が発生及び成長し、熱定着ローラが破損する。この結果、熱定着ローラを交換しなければならず、本来期待された寿命を維持することができなくなるためにユーザに経済的負担を強いることになる。

【0009】

そこで、本発明は、高速動作と環境性の要請を比較的低価格で実現する定着ユニット及びそれを有する記録装置、並びに、その製造方法を提供することを例示的な目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明の一側面としての定着ユニットは、トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、中空円筒形状の熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラに加圧力を加える加圧部と、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着された駆動ギアとを有し、前記加熱部により前記熱定着ローラが加熱された状態では、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上になるように設

定されることを特徴とする。かかる定着ユニットは、加熱部による加熱時に、加圧部によって熱定着ローラに加わる応力を、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上になるように設定されることによって低減している。加熱部による加熱時以外では（例えば、常温時では）、必ずしもかかる関係は満足されなくててもよい。

### 【0011】

前記熱定着ローラの外径を  $a$  とし、前記駆動ギアの内径を  $b$  とすると、  $a$  及び  $b$  は  $0 \leq a - b \leq 0.2$  mm の条件を満足することが好ましい。  $a - b$  が  $0$  未満では応力集中が発生し、  $a - b$  が  $0.2$  mm 以上では、特に、熱定着ローラがアルミニウム又は鉄製である場合に塑性変形が顕著になるからである。熱定着ローラがアルミニウム製の場合には、その厚さは  $0.8$  mm 以下、好ましくは、  $0.6$  mm 以下に設定されることが好ましい。かかる薄肉の熱定着ローラを使用することによって従来の  $1.8$  mm の肉厚のアルミニウム製の熱定着ローラよりもウォームアップ時間が大幅に短縮するからである。前記状態では、前記熱定着ローラの温度は、例えば、  $150^\circ\text{C}$  乃至  $210^\circ\text{C}$  である。なお、常温において、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上であってもよい。即ち、上記定着ユニットは、常温において前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上になることが満足されてもよいし、加熱時にのみ満足されてもよい。

### 【0012】

本発明の別の側面としての定着ユニットは、トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、厚さが  $0.6$  mm 以下のアルミニウム製の中空円筒形状の熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着された駆動ギアとを有することを特徴とする。かかる薄肉の熱定着ローラを使用することによって従来の  $1.8$  mm の肉厚の熱定着ローラよりもウォームアップ時間が大幅に短縮するからである。

### 【0013】

前記熱定着ローラと前記駆動ギアの一方には切り欠き部が設けられ、他方には前記切り欠き部に嵌合する突起部が設けられていてもよいし、前記熱定着ローラ

と前記駆動ギアとの間とは凹凸の係合部がなく、両者は摩擦力によって係合してもよい。

#### 【0014】

本発明の更に別の側面としての定着ユニットは、トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、突起部を有する中空円筒形状の熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着され、前記熱定着ローラの突起部が嵌合可能な切り欠き部を有する駆動ギアとを有することを特徴とする。突起部と切り欠き部の配置を従来とは逆にすることにより、応力集中の大きさを低減することができるからである。熱定着ローラの厚さは0.8mm以下、好ましくは、0.6mm以下であることが好ましい。かかる薄肉の熱定着ローラを使用することによって従来の1.8mmの肉厚の熱定着ローラよりもウォームアップ時間が大幅に短縮するからである。

#### 【0015】

本発明の別の側面としての記録装置は、上述のいずれかの定着ユニットを使用してトナーを記録紙に加熱及び加圧することによって定着し、前記記録紙に情報を記録可能な第1のモードと、前記定着ユニットの加熱を休止する第2のモードとを有することを特徴とする。かかる記録装置は、第2のモードによって環境性を維持し、上述の定着ユニットによって熱定着ローラの薄型化が可能なように強度を増加することができる。

#### 【0016】

本発明の別の側面としての定着ユニットの製造方法は、トナーを記録紙に定着するための定着ユニットを製造するための方法であって、前記トナーを加熱すると共に前記記録紙に加圧し、第1の熱膨張係数を有する中空円筒形状の熱定着ローラを形成するステップと、第2の熱膨張係数を有し、前記熱定着ローラを回転駆動する中空の駆動ギアを形成するステップと、前記熱定着ローラの外側に前記駆動ギアを装着するステップとを有し、前記熱定着ローラ形成ステップと前記駆動ギア形成ステップは、前記トナーを加熱する際に、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上になるように、前記第1及び第2の熱膨張係数を考慮し

て常温時の前記熱定着ローラの外径及び前記駆動ギアの内径を設定することを特徴とする。かかる方法は上述の作用を奏する定着ユニットを製造することができる。

### 【0017】

本発明の他の目的と異なる特徴は、以下、添付図面を参照して説明される実施の形態において明らかになるであろう。

### 【0018】

#### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の一実施形態としての定着ユニット（又は定着器）200及びそれを有するレーザープリンタ100について説明する。なお、本実施形態では、電子写真式記録装置の典型例としてのレーザープリンタを使用しているが、本発明は、プリンタ単体の他、コピー機やファックスなどの複合機にも適用可能である。ここで、図1は、レーザープリンタ100の断面図である。本実施形態では、レーザープリンタ100は、モノクロ型プリンタとして構成されているが、本発明はカラープリンタに適用されることを妨げるものではない。また、プリンタ100は片面印刷であるが、本発明は両面印刷にも適用可能であることは言うまでもない。

### 【0019】

本発明のプリンタ100は、用紙引き込み部と、用紙搬送部と、スタッカ350と、画像形成ユニットと、定着ユニット200とを有する。

### 【0020】

用紙引き込み部は、複数枚の記録紙Pを収納する給紙カセット102から最上位の記録紙Pをホッパ104によって取り出して装置内部の用紙搬送部へ供給する。用紙引き込み部は、給紙カセット102と、ホッパ104と、給紙ローラ106と、用紙分離機構107とを有する。給紙カセット102は複数枚の用紙Pを収納する。ホッパ104は、圧縮バネなどによって図1の上方向に付勢され、用紙Pを撥ね上げる。給紙ローラ106はピックアップローラとも呼ばれ、給紙カセット102にセットされている用紙Pの最上位の用紙Pに当接してこれを1枚ずつ繰り出す。分離機構107は、繰り出される用紙を1枚ずつに分離する。

## 【0021】

用紙搬送部は、用紙引き込み部から供給される用紙Pを用紙搬送路FPに沿って装置上部のスタッカ350まで搬送する。用紙搬送部は、各種の（即ち、駆動及び従動の）紙送りローラ110を有する。用紙Pは紙送りローラ110によつて図1の左回り（反時計回り）に回転してスタッカ350に排出される。

## 【0022】

画像形成ユニットは用紙Pに所望のトナー像を形成（転写）する機能を有し、感光（体）ドラム120と、前帶電器と、露光装置と、現像装置と、転写ユニット160とを有する。

## 【0023】

感光ドラム120は回転が可能なドラム状導体支持体上に感光性誘電体層を有し、像保持部材として使用される。感光ドラム120は、例えば、表面に機能分離型有機感光体を厚さ約 $22\mu\text{m}$ に塗布したアルミニウム製ドラムから構成され、外径30mmを有して周速度92mm/sで回転する。

## 【0024】

前帶電器は、例えば、スコロトロン帶電器から構成され、感光体ドラム120の表面を所定の電位（例えば、約-600V）に帶電する。露光装置は感光ドラム120を所定の画像に従い、画像露光を行い、静電潜像を形成する。露光装置は、当業界で周知のいかなる露光方式（例えば、機械走査方式や固定走査方式）も採用することができる。

## 【0025】

現像装置では、感光ドラム120に形成された潜像をトナー像として可視化する。本実施例では、マグネットローラ130を用いて現像装置を構成し、マグネットローラ130周辺のキャリアと磁性トナーを混合し、トナーを所定極性に帶電させる。この帶電トナーを感光ドラム120の静電潜像に静電的に付着させて可視化する。なお、本実施形態では、現像方式が一成分、二成分（即ちキャリアを含む）を問わず、トナーも磁性、非磁性を問わない。

## 【0026】

転写ユニット160は転写コロトロンを有する。転写コロトロンは、コロナ放

電により静電的にトナーを吸着するような電界を発生させ、感光体ドラム120上に吸着しているトナー像を用紙Pに静電的に転写する。

### 【0027】

スタッカ350には印刷終了後の用紙Pが排出される。

### 【0028】

定着ユニット200は用紙Pにトナー像を永久的に固着させる機能を有する。転写後のトナーは用紙Pに弱い力で付着しているだけであるから簡単に剥がれ落ちる。そこで、定着ユニット200が、加圧及び加熱によりトナーを融溶して用紙Pに浸透させる。

### 【0029】

定着ユニット200は、図1及び図2に示すように、熱定着ローラ210と、ハロゲンランプ220と、ゴムローラ230と、駆動ギア240と、図示しない一対の軸受けと、図示しない一対の圧縮バネと、温度センサ250と、サーモスタット260とを有する。ここで、図2は、定着ユニット200の要部斜視図である。

### 【0030】

熱定着ローラ210とゴムローラ230とは、互いに平行かつ接触するように配置され、それらの間にはニップルが形成される。熱定着ローラ210は、例えば、熱伝導率に優れたアルミニウムや鉄から構成され、中空円筒形状を有している。図3及び4を参照して後述されるように、熱定着ローラ210はその端部212に切り欠き部214を有する。切り欠き部214の形状は、図4（b）に示すようなトラックの半分に類似した形状を有する。かかる形状は、一般に、応力集中が緩和される形状として知られている。熱定着ローラ210の表面にはトナーが張り付かないようにコーティングが施されている。

### 【0031】

本実施形態は、熱定着ローラ210の材質をアルミニウム製とし、その厚さを、0.8mm以下、好ましくは、0.6mm以下に設定している。かかる薄肉の熱定着ローラを使用することによって従来の1.8mmの肉厚のアルミニウム製の熱定着ローラよりもウォームアップ時間が大幅に短縮するからである。具体的

には、ウォームアップ時間は、0.8 mmの場合には約28秒となり、0.6 mmの場合には約20秒となる。

#### 【0032】

もっとも、熱定着ローラ210は鉄その他の材料を使用してもよい。熱定着ローラ210を鉄から構成する場合には、その厚さを、0.4 mm以下、好ましくは、0.3 mm以下に設定することが好ましい。かかる薄肉の熱定着ローラを使用することによって従来の厚い肉厚のアルミニウム製の熱定着ローラよりもウォームアップ時間が大幅に短縮するからである。具体的には、ウォームアップ時間は、0.4 mmの場合には約28秒となり、0.3 mmの場合には約20秒となる。

#### 【0033】

ハロゲンランプ220は、熱定着ローラ210を加熱するために熱定着ローラ210の中空部にその長手方向に沿って配置される加熱源である。ハロゲンランプ220は、熱定着ローラ210の温度を、例えば、150°C乃至210°Cに加熱する。

#### 【0034】

ゴムローラ230は、例えば、フッ素系ゴムやシリコンゴム等から構成される。ゴムローラ230は従動ローラであり、その回転軸232の両端は図示しない軸受けによって回転可能に支持されている。また、一対の軸受けには図示しない圧縮バネによって図2の矢印方向（即ち、ゴムローラ230から熱定着ローラ210に向かう方向）に示す荷重が印加されている。図1に示すように、熱定着ローラ210とゴムローラ230との間には用紙搬送路FPが形成され、上記荷重は、トナーの定着に使用され、本実施形態では、例えば、それぞれ約5～7 kgに設定されている。このような、上述のハロゲンランプ220による加熱と図示しない圧縮バネによる圧力によって用紙P上に転写したトナーは高温・高圧にされ、これによって用紙Pに定着する。

#### 【0035】

また、上記荷重により、熱定着ローラ210には、図3及び図4を参照して後述されるように、負荷トルクが発生し、この負荷トルクは熱定着ローラ210の

切り欠き部214に作用する力となる。

#### 【0036】

駆動ギア240は、熱定着ローラ210を回転駆動するために熱定着ローラ210の外側に装着される中空円筒形状のギアである。なお、便宜上、駆動ギア240に接続されるギアや、そのギアに接続されるモータ軸などは省略されている。

#### 【0037】

本実施形態では、駆動ギア240は、熱定着ローラ210の熱膨張係数よりも小さい材料、例えば、黄銅などから構成される。また、以下に説明するように、駆動ギア240は、熱定着ローラ210とは異なる熱膨張係数を有することが好ましい。図3及び図4に示すように、駆動ギア240は突起部242を有する。駆動ギア240は、突起部242が熱定着ローラ210の切り欠き部214に嵌合するように熱定着ローラ210の外側に装着される。

#### 【0038】

温度センサ250は、熱定着ローラ210の表面温度を検出する。温度センサ250は、サーミスタなど当業界で周知のいかる温度センサも適用することができる。

#### 【0039】

サーモスタッフ260は、温度センサ250が故障したような異常時に、強制的に断線することで発火等を防止するための温度ヒューズである。

#### 【0040】

以下、図3乃至図5を参照して、定着ユニット200の製造方法について説明する。ここで、図3及び図4は、熱定着ローラ210と駆動ギア240の嵌め合いとその効果を説明するための図である。具体的には、図3（a）は、熱定着ローラ210の外径aと駆動ギア240の内径bが本実施形態の条件を満足していない場合の斜視図であり、図3（b）は、その時に熱定着ローラ210に働く応力状態を示す模式図である。一方、図4（a）は、熱定着ローラ210の外径aと駆動ギア240の内径bが本実施形態の条件を満足している場合の斜視図であり、図4（b）はその時に熱定着ローラ210に働く応力状態を示す模式図であ

る。図5は、定着ユニット200の製造方法を説明するためのフローチャートである。

#### 【0041】

まず、第1の熱膨張係数を有する材料を利用して、中空円筒形状の熱定着ローラ210を形成する（ステップ1002）。本実施形態のステップ1002は、熱定着ローラ210は、アルミニウムから構成される。また、ステップ1002は、熱定着ローラ210の表面にトナーが付着することを防止するためにコーティングを施す。

#### 【0042】

次に、第1の熱膨張係数よりも小さい第2の熱膨張係数を有する材料を利用して、中空円筒形状の駆動ギア240を形成する（ステップ1004）。本実施形態のステップ1004は、駆動ギア240を樹脂、黄銅、金属粉を使った焼結材から構成する。

#### 【0043】

次に、熱定着ローラ210の外側に駆動ギア240を装着する（ステップ1006）。ここで、ステップ1002及び1004は、ハロゲンランプ220によって150°C乃至210°Cに加熱されたときに、熱定着ローラ210の外径aが駆動ギア240の内径b以上になるように、より好ましくは、 $0 \leq a - b \leq 0.2\text{ mm}$ を満足するように、第1及び第2の熱膨張係数を考慮して常温時の熱定着ローラ210の外径及び駆動ギア240の内径を設定する。

#### 【0044】

上述のように、図示しない圧縮バネからの荷重によって熱定着ローラ210の回転時には負荷トルクが発生し、この負荷トルクに起因して、熱定着ローラ210の切り欠き部214には、図3（b）及び図4（b）に示すように、引張応力が分布する。

#### 【0045】

$a < b$ の場合は、駆動時に（即ち、駆動ギア240の回転時に）、突起部242が切り欠き部214と接触する作用点は、図3（b）に示すように、実質的に一点となるために、この結果、図3（b）の点線位置から実線位置に熱定着ロ

ラ210の切り欠き部214が変形して、これによって、図3（a）及び図3（b）に示すように、疲労亀裂が発生する。

#### 【0046】

一方、 $a \geq b$ の場合にも、駆動時に突起部242が切り欠き部214と接触する作用点は、図4（b）に示すように、実質的に一点である。しかし、かかる構成では、切り欠き部214が広がりを外部から物理的に拘束するために、図4（b）に示すように、圧縮応力が分布する。この圧縮応力は引張応力を低減又は相殺する力であるために疲労亀裂の発生を防止することができる。

#### 【0047】

また、熱定着ローラ210の外面と駆動ギア240の内面の密着面216に摩擦力が発生し、熱定着ローラ210の駆動時に発生する力が切り欠き部214のみに作用せず、熱定着ローラ210の円周全域に力が分散され、切り欠き部214への応力集中による疲労亀裂の発生防止をより効果的に行うことができる。

#### 【0048】

このため、上述のように、 $0 \leq a - b \leq 0.2\text{ mm}$ が満足されることが好ましい。 $a - b$ が0未満では応力集中が発生し、 $a - b$ が $0.2\text{ mm}$ 以上では、特に、熱定着ローラ210がアルミニウム又は鉄製である場合に塑性変形が顕著になるからである。

#### 【0049】

かかる条件は、ハロゲンランプ220による加熱時、即ち、熱定着ローラ210が $150^{\circ}\text{C}$ 乃至 $210^{\circ}\text{C}$ になる際に満足されていればよく、非加熱時、例えば、常温時には満足されていても満足されていなくてもよい。組み立て時にも $0 \leq a - b \leq 0.2\text{ mm}$ が満足されるようにするには、ステップ1006は、例えば、駆動ギア240を圧入するすることによって行うことができる。

#### 【0050】

もっとも、ステップ1006は常温になされることを考慮すると、組み立ての容易性のために常温時にはかかる条件は満足されていないことが好ましい。上述のように、ステップ1004は、第1の熱膨張係数よりも小さい第2の熱膨張係数を有する材料から駆動ギア210を構成しているので常温時には $a < b$ であ

っても加熱時には熱膨張差から  $a \geq b$  の関係が成立し得る。

### 【0051】

なお、本実施形態では、熱定着ローラ210は切り欠き部214を有し、駆動ギア240は突起部242を有するが、これらは逆でもよい。突起部242と切り欠き部214の配置を従来とは逆にすることにより、応力分布を変更したり、応力集中の大きさを低減したりすることができるからである。また、本発明は、その際の、突起部の形状を限定するものではない。また、熱定着ローラ210と駆動ギア240との間には凹凸の係合部は存在しなくてもよい。図4（a）に示すように、摩擦力発生範囲216が形成されるので両者の間の静止摩擦を利用して熱定着ローラ210を駆動することができるからである。

### 【0052】

次に、ハロゲンランプ220を熱定着ローラ210の中空部に挿入して、熱定着ローラ210を、予め温度センサ250及びサーモスタット260が取り付けられた、図示しない定着ユニット200の第1の筐体内に配置する（ステップ1008）。また、ステップ1002乃至1008と平行して、ゴムローラ230を定着ユニット200の第2の筐体に軸受けを介して取り付け、かかる軸受けに圧縮バネによる荷重を印加する（ステップ1010）。その後、第1及び第2の筐体を対向して配置して図2のような状態に定着ユニット200を組み立てる（ステップ1012）。

### 【0053】

以下、プリンタ100の動作について説明する。本実施形態のプリンタ100は、スタンバイモードと省電力モード（又はスリープモード）という2つのモードを有する。スタンバイモードは、定着ユニット200を使用してトナーを記録紙Pに加熱及び加圧することによって定着し、記録紙Pに情報を記録可能なモードである。省電力モードとは、定着ユニット200のハロゲンランプ220による加熱を休止するモードである。プリンタ100は、電源投入時及び印刷命令受信時にはスタンバイモードになるが、印刷命令を所定時間受信しない場合にはスタンバイモードから省電力モードに自動的に切り替わる。切り替えは、図示しない制御部が行う。かかる省電力モードによってプリンタ100は省電力を図って

環境性を向上することができる。

#### 【0054】

一方、電源投入時及び印刷命令受信時は、制御部は、スタンバイモードに切り替えてウォームアップを行う。ウォームアップでは、熱定着ローラ210をハロゲンランプ220により加熱する。制御部は、熱定着ローラ210が所定の温度（例えば、約130℃）に達したかどうかを温度センサ250からの情報に基づいて判断する。

#### 【0055】

上述のように、定着ユニット200は、加熱及び加圧によってトナーを用紙Pに定着するが、熱定着ローラ210の温度が低いとトナーの溶融を十分に行えないとからである。本実施形態では、アルミニウム製の熱定着ローラ210の厚さは0.8mm以下、好ましくは、0.6mm以下に設定されているのでウォームアップ時間は30秒以下、好ましくは、20秒以下となり、従来のアルミニウム製で厚さが1.8mmの熱定着ローラ210のウォームアップ時間（約80秒）の半分以下の時間となるため、高速動作に対するユーザの期待に応えるものである。

#### 【0056】

印刷時には、給紙セット102に載置された一又は複数枚の用紙Pの最上位の用紙Pが給紙ローラ106によって繰り出され、用紙搬送路FPに案内される。その後、用紙Pは画像形成ユニットによってトナー像が形成され、定着ユニット200に搬送される。定着ユニット200では、熱定着ローラ210を駆動ギア240が回転駆動することによって用紙Pを搬送する。用紙Pが搬送される際に熱定着ローラ210は記録紙P上のトナーを加圧及び加熱することによってトナーを用紙Pに定着する。定着された用紙Pは紙送りローラ110によってスタッカ350に排出される。

#### 【0057】

本実施形態の熱定着ローラ210においては、回転駆動時に印加される応力集中が熱定着ローラ210の強度から十分小さいために疲労亀裂がおきない。従って、熱定着ローラ210は駆動ギア240による連続駆動によっても破損するこ

とがなく、所期の寿命（例えば、表面のコーティングがゴムローラ230との磨耗する時期）まで使用することができる。このように、熱定着ローラ210は、従来の肉厚の熱定着ローラと同様の寿命を有するため、ユーザに過度の経済的負担をかけることがない。

#### 【0058】

本実施形態の定着ユニット200は、従来の電子写真式記録装置の従来の定着ユニットと交換可能であるので、それ自体で独立した経済的価値を有する。但し、従来の電子写真式記録装置の従来の定着ユニットと交換する際には、用紙引き込み部、用紙搬送部、画像形成ユニット及び定着ユニットの各部の動作を制御する制御部のファームウェアを交換する必要がある。例えば、制御部は、ハロゲンランプ220を点灯することによってウォームアップを開始してから所定時間経過しても温度センサ250から熱定着ローラ210が所定温度に到達した旨の通知を受信しないときはハロゲンランプ220の異常を知らせる警告をプリンタ100の図示しない表示部に表示したり、警告ランプを点灯したりするが、かかる所定時間は本実施形態の定着ユニット200では従来よりも短縮されているからである。

#### 【0059】

以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はその要旨の範囲内での種々の変形及び変更が可能である。例えば、図3（a）に示すように、駆動ギア240を熱定着ローラ210に装着した後に、切り欠き部214の広がりを防止する構造（例えば、切り欠き部214の開口部を塞ぐように（即ち、切り欠き部214の開口部を横切るように）固定部材を熱定着ローラ210に取り付けてよい。取り付けは、ネジ、ボルトなど当業界で周知の方法を使用することができる。かかる固定部材によって、切り欠き部214が図3（b）の実線で示すように変形せずに、破線で示す状態を維持することができるので疲労亀裂を低減することができる。

#### 【0060】

本出願は更に以下の事項を開示する。

#### 【0061】

(付記1) トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラに加圧力を加える加圧部と、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着された駆動ギアとを有し、前記加熱部により前記熱定着ローラが加熱された状態では、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上になるよう設定されることを特徴とする定着ユニット。 (1)

(付記2) 前記熱定着ローラの外径をaとし、前記駆動ギアの内径をbとすると、a及びbは $0 \leq a - b \leq 0.2\text{ mm}$ の条件を満足することを特徴とする付記1記載の定着ユニット。

#### 【0062】

(付記3) 前記状態では、前記熱定着ローラの温度が $150^{\circ}\text{C}$ 乃至 $210^{\circ}\text{C}$ であることを特徴とする付記1記載の定着ユニット。

#### 【0063】

(付記4) 常温において、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上であることを特徴とする付記1記載の定着ユニット。

#### 【0064】

(付記5) トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、厚さが $0.6\text{ mm}$ 以下の金属材料製の中空形状の熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着された駆動ギアとを有することを特徴とする定着ユニット。 (3)

(付記6) 前記熱定着ローラと前記駆動ギアの一方には切り欠き部が設けられ、他方には前記切り欠き部に嵌合する突起部が設けられていることを特徴とする付記1乃至5のうちいずれか一項記載の定着ユニット。

#### 【0065】

(付記7) 前記熱定着ローラと前記駆動ギアとの間とは摩擦力によって係合することを特徴とする付記1乃至5のうちいずれか一項記載の定着ユニット。

#### 【0066】

(付記8) トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、突起部を有する熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記

熱定着ローラに加圧力を加える加圧部と、前記熱定着ローラを回転駆動するため前記熱定着ローラに装着され、前記熱定着ローラの突起部が嵌合可能な切り欠き部を有する駆動ギアとを有することを特徴とする定着ユニット。

#### 【0067】

(付記9) 前記熱定着ローラはアルミニウム製であり、0.8mm以下の厚さを有することを特徴とする付記1又は8記載の定着ユニット。

#### 【0068】

(付記10) 前記熱定着ローラはアルミニウム製であり、0.6mm以下の厚さを有することを特徴とする付記1又は8記載の定着ユニット。

#### 【0069】

(付記11) トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、切り欠き部を有する熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラに加圧力を加える加圧部と、前記切り欠き部に嵌合する突起部を有し、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着された駆動ギアと、前記切り欠き部の開口を塞いで前記切り欠き部の開口の変形を防止するように前記熱定着ローラに固定された固定部材とを有することを特徴とする定着ユニット。

#### 【0070】

(付記12) 付記1乃至11のうちいずれか一項記載の定着ユニットを使用してトナーを記録紙に加熱及び加圧することによって定着し、前記記録紙に情報を記録可能な第1のモードと、前記定着ユニットの加熱を休止する第2のモードとを有する記録装置ことを特徴とする記録装置。 (4)

(付記13) トナーを記録紙に定着するための定着ユニットを製造するための方法であって、前記トナーを加熱すると共に前記記録紙に加圧し、第1の熱膨張係数を有する熱定着ローラを形成するステップと、第1の熱膨張係数よりも小さい第2の熱膨張係数を有し、前記熱定着ローラを回転駆動する中空の駆動ギアを形成するステップと、前記熱定着ローラの外側に前記駆動ギアを装着するステップとを有し、前記熱定着ローラ形成ステップと前記駆動ギア形成ステップは、前記トナーを加熱する際に、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以

上になるように、前記第1及び第2の熱膨張係数を考慮して常温時の前記熱定着ローラの外径及び前記駆動ギアの内径を設定することを特徴とする方法。 (5)

(付記14) 前記熱定着ローラは中空円筒形状である付記1、5、8、11、13のうちいずれか一項記載の定着ユニット。

#### 【0071】

(付記15) 前記金属材料はアルミニウムであることを特徴とする付記5記載の定着ユニット。

#### 【0072】

(付記16) 駆動ギアが装着される熱定着ローラであって、加熱時にその外径が駆動ギアの内径以上になるように設定された熱定着ローラ。 (2)

(付記17) 中空円筒形状であることを特徴とする付記16記載の熱定着ローラ。

#### 【0073】

(付記18) 厚さが0.6mm以下の金属材料製であることを特長とする付記17記載の熱定着ローラ。

#### 【0074】

(付記19) 金属材料はアルミニウムであることを特徴とする付記18記載の熱定着ローラ。

#### 【0075】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、高速動作と環境性の要請を比較的低価格で実現する定着ローラ、定着ユニット及びそれを有する記録装置、並びに、その製造方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態としての記録装置（レーザープリンタ）の断面図である。

【図2】 図1に示す記録装置の定着ユニットの要部斜視図である。

【図3】 図2に示す定着ユニットの熱定着ローラと駆動ギアの嵌め合いが従来の関係である場合の問題点を説明するための図である。

【図4】 図2に示す定着ユニットの熱定着ローラと駆動ギアの羽目合いが本発明の関係である場合の作用を説明するための図である。

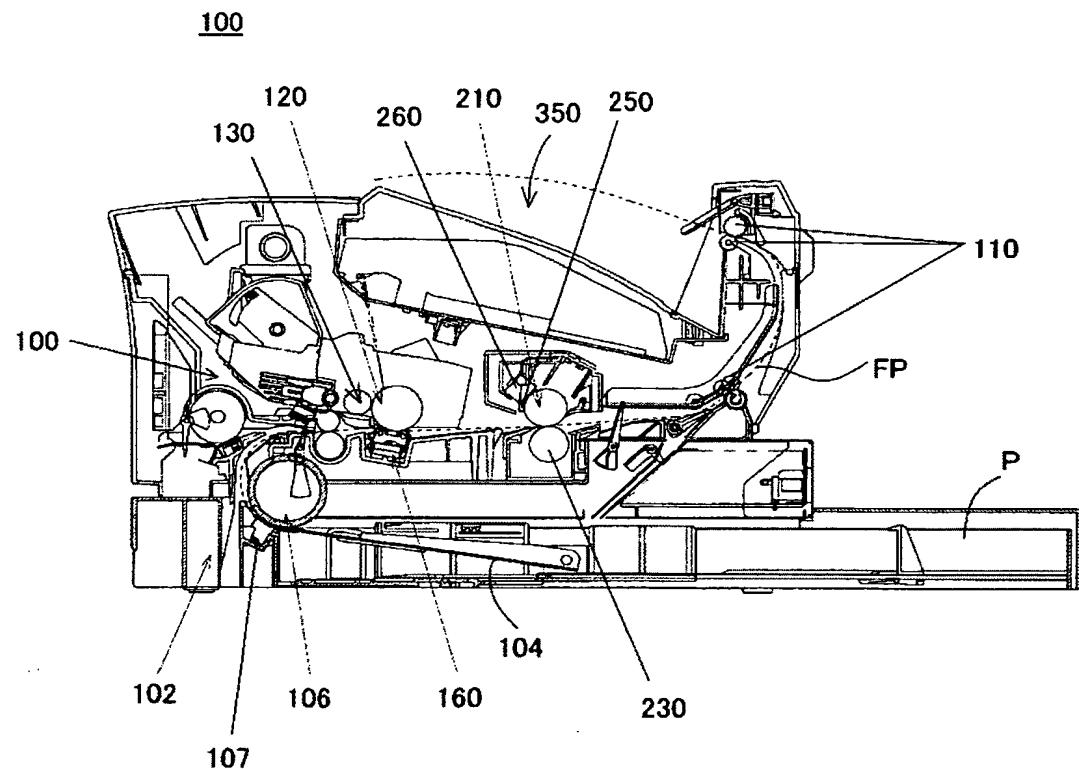
【図5】 図2に示す定着ユニットの製造方法を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

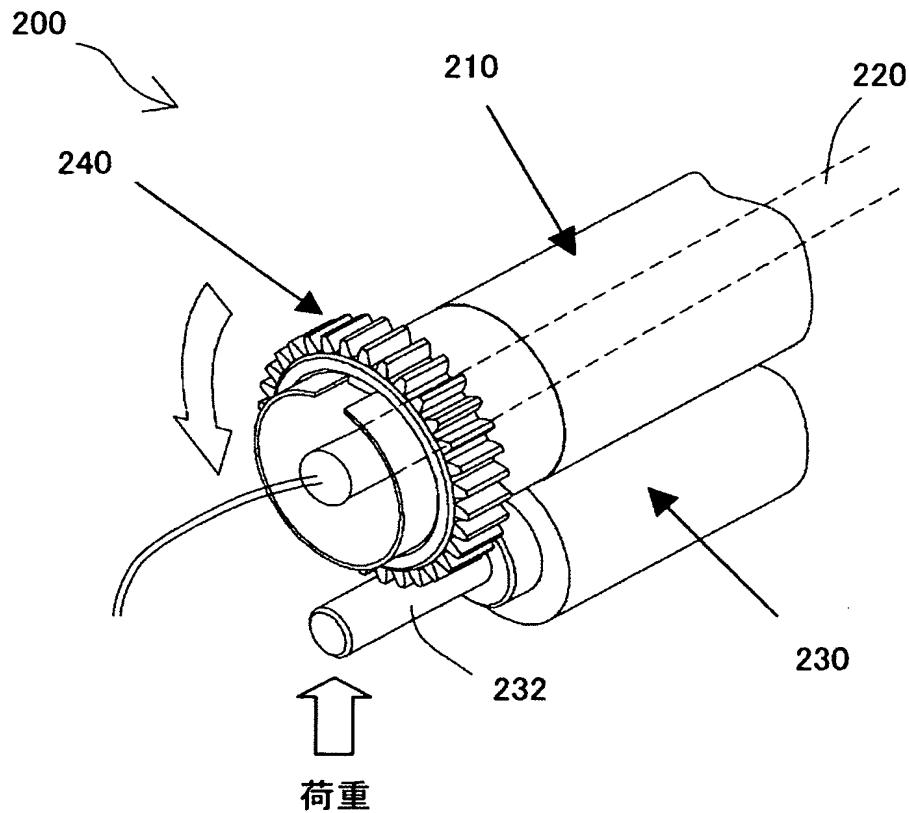
100	記録装置（レーザープリンタ）
200	定着ユニット
210	熱定着ローラ
214	切り欠き部
220	ハロゲンランプ
230	ゴムローラ
240	駆動ギア
242	突起部

【書類名】 図面

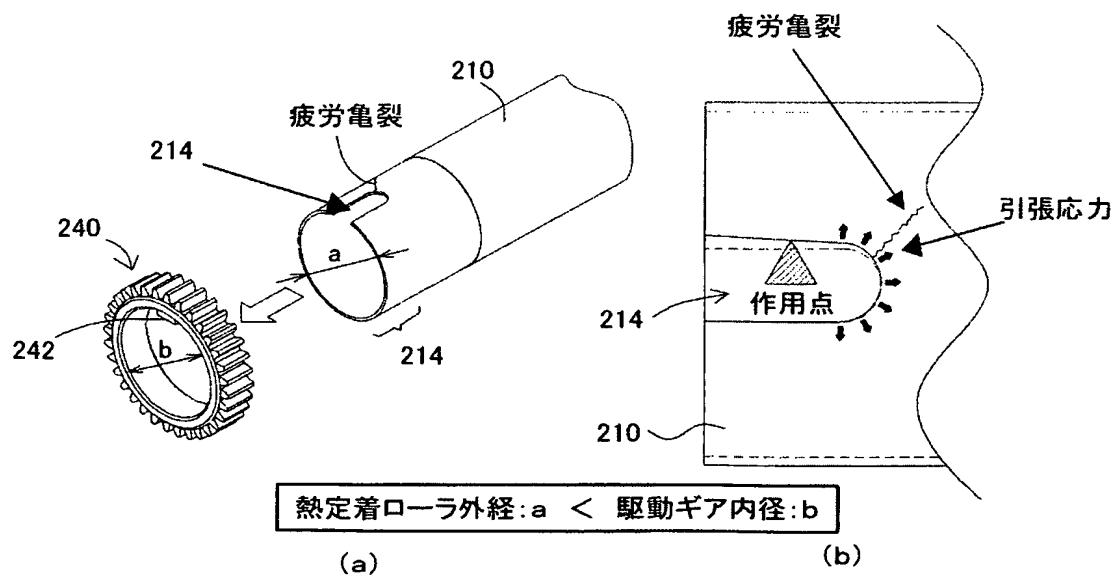
【図1】



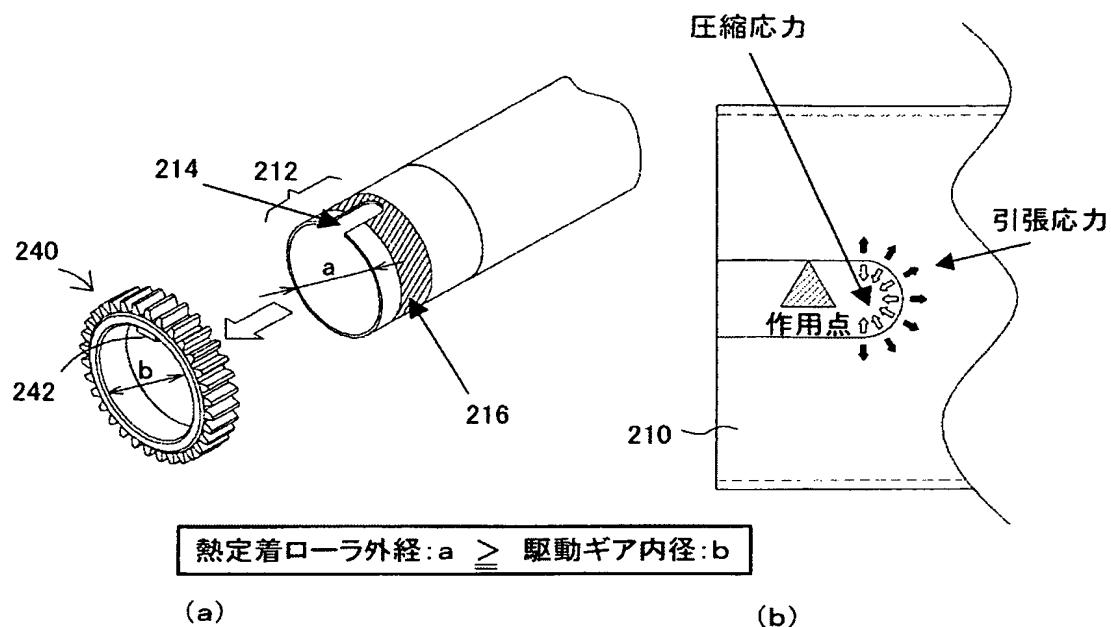
【図2】



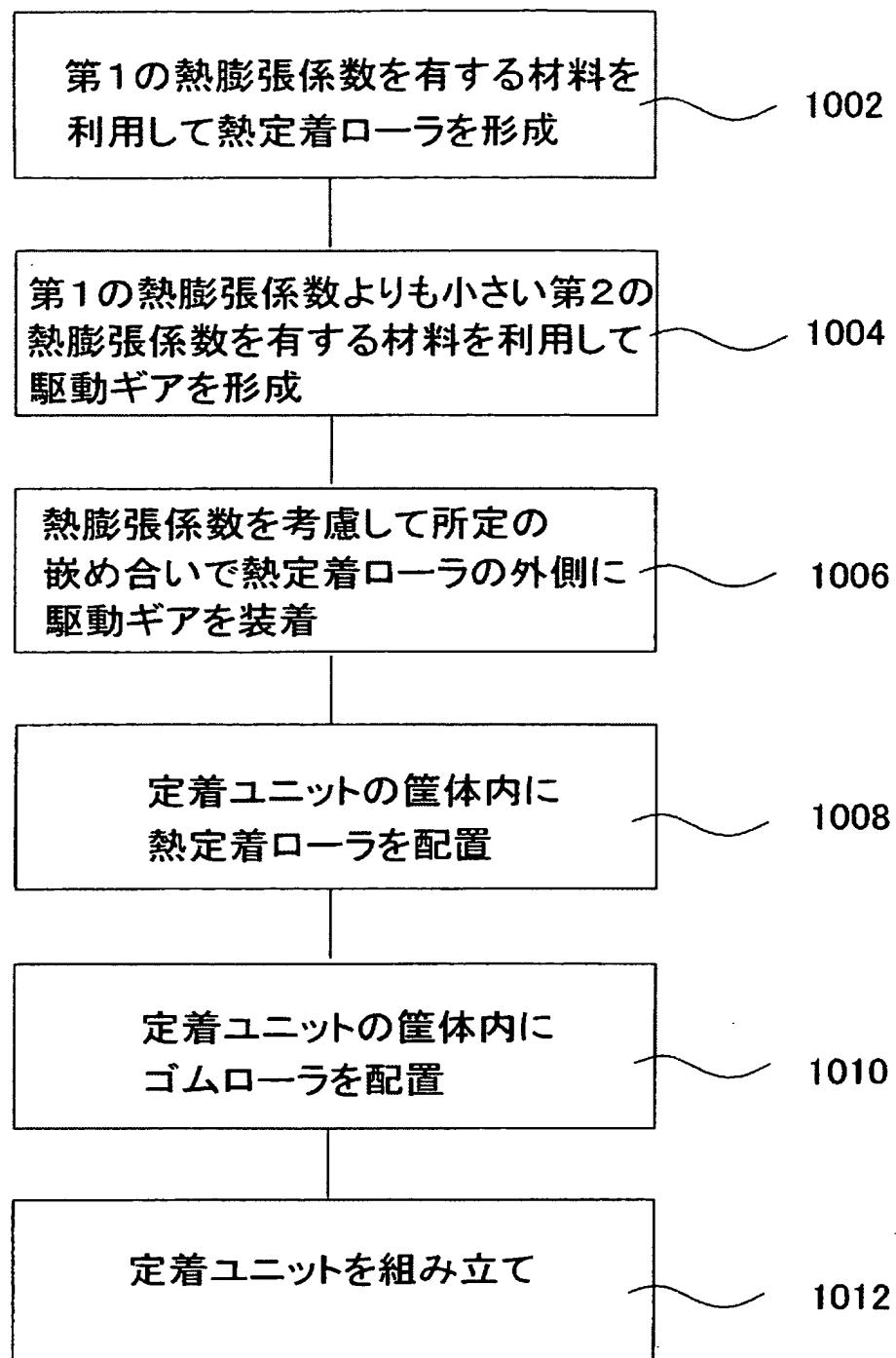
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速動作と環境性の要請を比較的低価格で実現する定着ユニット及びそれを有する記録装置、並びに、その製造方法を提供する。

【解決手段】 トナーを記録紙に定着するための定着ユニットであって、熱定着ローラと、前記熱定着ローラを加熱するための加熱部と、前記熱定着ローラに加圧力を加える加圧部と、前記熱定着ローラを回転駆動するために前記熱定着ローラに装着された駆動ギアとを有し、前記加熱部により前記熱定着ローラが加熱された状態では、前記熱定着ローラの外径が前記駆動ギアの内径以上になるように設定されることを特徴とする定着ユニットを提供する。

【選択図】 図4

特願2003-092147

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社